©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

anschwellen, um hier, wie dies schon Klein[1] anführt, zwischen ihren Fasern Gruppen von Ganglienzellen einzuschliessen.

Wenn sie in die eigentliche Mucosa eintreten, sind sie durch wiederholte Theilungen kleine Stämmchen geworden, die immer noch aus markhaltigen Fasern zusammengesetzt sind. Schief gegen die Oberfläche aufsteigend, zerfallen sie immer weiter in kleinere Stämmchen, welche noch in ziemlicher Entfernung von der Oberfläche nur mehr marklose Fasern enthalten. Von einigen dieser Stämmchen zweigen sich in Goldchlorid intensiv sich färbende Fäserchen ab, welche in ihrem Verlaufe in ziemlich grossen Abständen durch oblonge Kerne bedingte Anschwellungen zeigen. Diese Fasern treten entweder in schiefer Richtung von dem Stämmchen ab, um sich in einiger Entfernung gabelig zu theilen und mit einem benachbarten Fädchen sich zu vereinigen, oder sie laufen mit dem Stämmchen, aus dem sie entstanden, eine Strecke weit parallel gegen die Oberfläche, um dann abzubiegen, und an ein kleineres Blutgefäss sich anzuschmiegen.

Die meisten der feinen marklosen Fasern, die in der mucosa noch in einiger Entfernung von der Oberfläche sich abzweigen, und zwar sowohl diejenigen, die in schiefer Richtung sich von einem Stämmchen ablösen, als auch die noch eine Strecke weit das Stämmchen begleiten, gesellen sich zu den gegen die Papillen der Schleimhaut aufsteigenden Gefässen. Andere Stämme markloser Fasern verlaufen in wellenförmigen Touren bis ganz nahe an das Epithel, ohne auf diesem Wege feine Fasern abzugeben. Hier angelangt, lösen sie sich, wie dies in der schönsten Weise an den oberen Abschnitten der Vagialschleimhaut vom Kaninchen zu sehen ist, durch fortgesetzte Theilung und dadurch, dass die Theilungsäste durch Anastomen unter einander sich verbinden, in ein unter dem Epithel nahezu parallel der Oberfläche gelegenes Netzwerk auf, dessen Fasern meist geschlängelt verlaufen, und nur sehr spärliche Kerne aufweisen.

An einem Flächenpräparate, wie dies Fig. 4 darstellt, zeigt sich dieses subepitheliale Netzwerk in ganz ausgezeichneter Weise; dasselbe ist von ganz erstaunlicher Dichtigkeit und es

---

[1] Stricker's Handbuch der Gewebelehre IV Heft Artikel: äussere weibliche Genitalien.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

zweigen sich von demselben einzelne ganz feine kurze Fäserchen ab, welche, nachdem sie sich gabelig getheilt haben, aus der Ebene des Plexus verschwinden. Wie uns die Mikrometerschraube lehrt, hören diese Fasern nicht vollkommen auf, sondern biegen nur aus der Ebene des beschriebenen Netzes ab, um zwischen die tiefsten Epithelzellen einzudringen.

Beim Hunde erleiden diese Verhältnisse insoferne ein Modification, als die marklosen Fasern sich unter dem Epithel in ein weniger dichtes Netz auflösen, dessen Fasern von bedeutenderer Feinheit sind, mehr kernige Anschwellungen besitzen, und die ähnlich den feinsten Nerven der Hornhaut in regelmässigen Abständen Körnchen eingelagert enthalten.

Hier ist auch der Ort von den Beziehungen der feinsten Nerven der Schleimhaut zu den oben geschilderten verästigten Zellen der Mucosa zu sprechen. Bekanntlich behauptete Kühne, dass die Fortsätze der verästigten Hornhautkörper mit feinsten Nervenfasern im Zusammenhange stehen. Ein Gleiches hat Eberth [1] für die verästigten Bindegewebszellen des Froschlarvenschwanzes behauptet, was jedoch von Hensen [2] und Klein [3] in Abrede gestellt wurde.

Ich muss mich für die verästigten Zellen der Vaginalschleimhaut an jene anschliessen, die den Zusammenhang derselben mit Nervenfasern nicht gesehen haben. Wie schon oben angegeben wurde, trifft man zuweilen an Flächenschnitten auf Zellen, die einen ausserordentlich langen, in seinem Verlaufe zuweilen unregelmässige Anschwellungen zeigenden Fortsatz besitzen, der in Goldchlorid ganz so wie der Zellleib und die anderen Zellenfortsätze, gleichmässig gefärbt erscheint, und entweder mit dem Fortsatze einer entfernter liegenden Zelle sich verbindet, oder aber in eine tiefer oder höher gelegene Ebene abbiegt, um dann stumpf wie abgerissen oder abgeschnitten zu enden. Diese Fortsätze könnten bei oberflächlicher Betrachtung mit Nervenfasern verwechselt werden, die mit den verästigten Zellen im Zusammenhange stehen.

Max Schultze's Archiv Bd. 2. Heft 5.
Max Schultze's Archiv Bd. 4. S. 111.
Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mai 1870.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Andererseits kann man an ganz dünnen Flächenschnitten durch die oberste Schichte der Schleimhaut an sehr vielen Stellen feine marklose Fasern antreffen, die bei oberflächlicher Betrachtung an die verästigten Zellen heranreichen und sich mit einem Fortsatze der Zelle zu verbinden scheinen; mit stärkerer Vergrösserung erkennt man jedoch, dass die Nervenfaser, wenn sie schon ganz nahe an den Fortsatz herangekommen ist, ganz plötzlich in eine andere Ebene abbiegt.

b) Verhältnisse der Nerven zu den glatten Muskelfasern.

An Schnitten, die durch die Vagina des Kaninchens gelegt wurden, erkennt man ganz leicht, wenn die Goldfärbung gelungen ist, dass die Bündel der glatten Muskelfasern, wie dies von Arnold[1] ausführlich beschrieben wurde, von einem sehr reichlichen Netzwerk markloser Nervenfasern umsponnen sind; die das Netzwerk constituirenden Fasern sind geschlängelt oder mehr gestreckt, und bilden in dem einen Falle ein Netz mit Maschen von mehr rhombischer Gestalt, in dem anderen Falle sind die Maschen mehr in die Länge gezogen. Von diesem zwischen den einzelnen Muskelbündeln gelegenen und diese umspinnenden Netz zweigen sich ganz feine Fäserchen ab, die stellenweise körnige Anschwellungen zeigen, zwischen die einzelnen Muskelzellen eindringen, wo sie eine Strecke weit zwischen denselben zu verfolgen sind, und auf diesem Wege zuweilen ein kurzes Fädchen abgeben. Andere solche Fädchen biegen zwischen den Muskelzellen senkrecht in die Tiefe ab, und entziehen sich dann der Beobachtung.

Es ist aus der Menge der zwischen die einzelnen Muskelzellen eines Bündels eindringenden, und in zwei auf einander senkrechten Richtungen verlaufenden Nervenfäserchen im hohen Grade wahrscheinlich, dass sie innerhalb des Muskelbündels die einzelnen Muskelzellen netzartig umspinnen; ob sie aber, wie Klebs[2], Frankenhäuser[3] und Arnold[4] dies angeben und

[1] Stricker's Handbuch der Gewebelehre I. Theil, Artikel: glatte Muskelfasern.

[2] Virchov's Archiv. Bd. 32. 1865.

[3] Die Nerven der Gebärmutter und ihre Endigungen etc. 1867.

[4] Inaugural-Diss. Berlin 1869.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wie Lipmann und Hénoique bestätigen, mit dem einen oder dem anderen Theile als dem Kerne der glatten Muskelzellen in nähere Beziehung treten, kann ich für jetzt nicht beurtheilen.

c) Beziehungen der Nerven zu den Gefässen.

Es wurde schon oben erwähnt, dass in der Schleimhaut feine marklose Nervenfasern sich abzweigen, um die kleineren Gefässe zu begleiten. Auch in den oberflächlichsten Schichten trifft man feine Nervenfasern, die hart neben den unter dem Epithel verlaufenden Capillaren eine Strecke weit zu verfolgen sind. Man bemerkt allerdings nicht selten, dass eine Nervenfaser sich um ein Gefäss herumschlängelt, dass es sich gabelig theilt, und dass die Theilungsäste in entgegengesetzter Richtung das Gefäss umgürten, man bemerkt ferner, dass an diesen in der nächsten Nähe der Gefässe befindlichen Theilungsstellen in dem Verlaufe der Nervenfasern Kerne eingeschaltet sind, ob aber die Nervenfasern mit den Capillargefässen, wie dies von Kessel[1] und Tomsa[2] mehr oder minder deutlich ausgesprochen wird, in eine nähere anatomische Beziehung treten, vermag ich nicht anzugeben.

d) Verhältnisse der feinen Nervenfasern zum Epithel.

Wir haben bereits angeführt, dass sich beim Kaninchen die marklosen Nervenfasern zu einem dichten Plexus auflösen, der unter dem Epithel gelegen ist, dass dieser Plexus beim Hunde weniger dicht ist, dass aber seine Fasern von grösserer Feinheit sind und häufiger in ihrem Verlaufe Kerne eingelagert enthalten.

Legt man durch ein mit mehreren Fältchen besetztes Stück von in Goldchlorid gefärbter Vaginalschleimhaut vom Kaninchen oder Hund Flächenschnitte an, so sind an jenen Präparaten, an denen die oberflächlichsten Lagen der Schleimhaut getroffen wurden, auch Inseln von Epithel zu erkennen, die der Fläche nach oder in schiefer Richtung getroffen wurden. An solchen

---

[1] Stricker's Handbuch der Gewebelehre IV Heft, Artikel: membrana tympani.

[2] Centralbl. f. medic. Wissensch. 1869. Nr. 36.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Präparaten lassen sich einzelne marklose Fasern mit der grössten Sicherheit aus dem subepithelialen Plexus zwischen die Epithelzellen der tiefsten Schichte verfolgen. Hier verzweigen sie sich weiter und bilden stellenweise um die einzelnen Epithelzellen ein Netzwerk, in welchem, wie dies quere Durchschnitte durch das Epithel lehren, einzelne unregelmässige, spindelige, zumeist verästigte in Goldchlorid sich intensiv uud gleichmässig färbende Körper eingelagert sind, die den von Langerhans im *Rete Malpighii* beschriebenen vollkommen gleichen. Die Fäserchen, welche zwischen den Epithelzellen verlaufen, sind stellenweise charakterisirt durch kleine Körnchen, welche sich in regelmässigen Abständen folgen. Nicht selten lässt sich ein solches Fäserchen bis zu einer grösseren körnigen Anschwellung verfolgen, wo es dann aufzuhören scheint. An Schnitten, die das Epithel der Fläche nach getroffen haben, erkennt man zwischen den Epithelzellen vereinzelte grössere dunkle Körnchen, von welchen aus drei oder vier feine die charakteristischen Körnchen besitzende Fäserchen radienartig zwischen die Epithelzellen ausstrahlen. An senkrechten Schnitten durch das Epithel der Vaginalschleimhaut vom Hunde ist es mir sehr häufig gelungen, feine marklose Nervenfasern vom subepithelialen Plexus aus in das Epithel zu verfolgen, wo sie in einer zur Oberfläche nahezu senkrechten Richtung verlaufen, stellenweise durch kleinere körnige Anschwellungen ausgezeichnet sind und bis ganz nahe an die obersten abgeplatteten Schichten des Epithels heranreichen; hier scheinen sie mit einer grösseren Anschwellung aufzuhören.

An schiefen Schnitten durch das Epithel der Vagina vom Hunde kann man auch zwischen den Zellen der oberflächlichen Lagen ein zumeist wohl nur unvollkommenes Netzwerk dunkler Fäden erkennen, das sich jedoch in mancher Beziehung von dem zwischen den tieferen Zellen befindlichen Netzwerk unterscheidet. Erstlich sind die Fäden, welche das Netz bilden, an vielen Stellen ganz ungleichmässig dick; man findet besonders in der oberflächlichsten Lage des Epithels einzelne durch seitlich anliegende gröbere dunkle Schollen unverhältnissmässig verdickte Äste, mit denen andererseits ganz feine regelmässige Anschwellungen zeigende Fädchen zusammenhängen. Wo das Netzwerk von so ausserordentlich verschiedenartigen Theilen zusammengesetzt

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist, sind auch an den in den Maschen des Netzes eingelagerten Epithelzellen eine bedeutende Menge ganz unregelmässig vertheilter mehr oder weniger grober, dunkler körniger Massen — offenbar durch die Chlorgoldreaction bedingte Niederschläge — zu erkennen. An einzelnen Stellen jedoch, wo gröbere Niederschläge an den Epithelzellen fehlen, wo sowohl die Zellen als auch ihre Kerne fast gleichmässig feinkörnig, dabei hell violett gefärbt sind, ist auch das faserige Netzwerk zwischen den Zellen viel gleichmässiger: die einzelnen Fasern sind ausserordentlich fein, zeigen auch zuweilen, aber nur auf ganz kurze Strecken körnige Anschwellungen und wo mehrere mit einander anastomiren, ist auch wie an dem Netzwerk zwischen den tiefen Epithelzellen, ein unregelmässiger dunkler Körper wahrzunehmen. Es ist nicht unwichtig hervorzuheben, dass dieses Netz nicht überall der Lage nach mit den Kittsubstanzen der Epithelzellen zusammenfällt, indem gerade nicht selten Fäserchen quer über eine Epithelzelle verlaufend angetroffen werden. Es kann sich bei der Frage um die Bedeutung dieses zwischen den oberflächlichen Epithelzellen befindlichen Netzes dunkler Fäden, nur darum handeln zu entscheiden, ob dieses Netzwerk stärker gefärbte Kittsubstanzen der Epithelzellen vorstelle, oder ob es etwa zum Nervensystem gehöre.

Für das Netzwerk, das ich in den tieferen Lagen des Epithels beschrieben habe, kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass wir es mit einem Netzwerk feinster Nervenfasern zu thun haben, weil eben der Zusammenhang mit dem subepithelialen Nervenplexus ganz strenge nachweisbar ist. Anders verhält es sich jedoch mit dem zwischen den oberflächlichen Zellen gelagerten Netze; hier ist mir eben dieser Nachweis nicht gelungen, und ich kann daher eine bestimmte Aussage nicht machen.

Aus dem Umstande jedoch, dass dort wo keine der Oberfläche anhaftenden Niederschläge vorhanden sind, das Netzwerk aus ganz feinen Fibrillen besteht, die ähnlich, wie die in der Tiefe des Epithels verlaufenden Nervenfibrillen körnige Anschwellungen zeigen, dass ferner das Netzwerk nicht vollkommen ist, indem ein Fäserchen eine Strecke weit zu verfolgen ist, und dann wie abgerissen aufhört, dass endlich einzelne Fäserchen dem Orte nach mit Kittsubstanzen nicht zu identificiren sind, ist die Mög-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch dieses Netzwerk dem Nervensysteme beizuzählen ist, und dass sich, wenn letzteres der Fall wäre, die Netze feinster Nervenfasern bis in die oberflächlichsten Epithelstrata erstrecken würden.

Die Resultate, zu denen mich meine Untersuchungen geführt haben, sind in Kürze folgende:

Das Gewebe der Vaginalschleimhaut zeigt einen grossen Reichthum von verästigten zelligen Gebilden, welche in den oberflächlichsten Lagen dicht und nahezn regelmässig angeordnet sind.

Die Nervenstämme, welche in den mehr oberflächlich gelegenen Abschnitten der Schleimhaut nur mehr aus marklosen Fasern zusammengesetzt sind, geben feine sich wieder verzweigende marklose Fäserchen ab, welche sich zu den Gefässen gesellen, dieselben auf längere Strecken begleiten und mehrfach umschlingen. Unter dem Epithel lösen sich die Stämmchen markloser Nervenfasern beim Kaninchen zu einem dichten aus mehr geschlängelten Fasern bestehenden Netzwerk auf, in welchem nur spärliche Kerne angetroffen werden; beim Hunde ist dieses Netzwerk weniger dicht, seine Fasern von grösserer Feinheit und durch körnige Anschwellungen ausgezeichnet.

Von diesem subepithelialen Netze feiner markloser Fasern zweigen sich wieder Fasern ab, die in das Epithel eindringen, in den tieferen Lagen sich zu einem die Epithelzellen umschliessenden Netzwerk auflösen, in welchem grössere in Goldchlorid sich intensiv färbende verästigte Körper eingeschaltet sind, welche mit den von Langerhans beschriebenen, zwischen den Zellen des *Rete Malpighii* befindlichen übereinstimmen. Beim Hunde steigen einzelne marklose Fasern in senkrechter Richtung bis zu den oberflächlichsten, aus abgeplattenen Epithelzellen bestehenden Schichten auf, wo sie mit einer grösseren Anschwellung aufzuhören scheinen. Die im Epithel befindlichen Fasern zeigen stellenweise körnige Anschwellungen. Auch an den oberflächlichsten Lagen zeigt sich ein Netzwerk feiner Fäden, das nur unvollständig darstellbar ist, dessen Fasern an vielen Stellen mit den Kittsubstanzen der Epithelzellen nicht zusammenfallen und welches Netz an den Puncten, wo mehrere Fädchen anastomosiren gleichfalls grössere verästigte dunkle Körper eingeschaltet

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

enthält. Es bleibt zu beweisen, ob dieses letztgenannte Netz feiner Fäden dem Nervensysteme angehört.

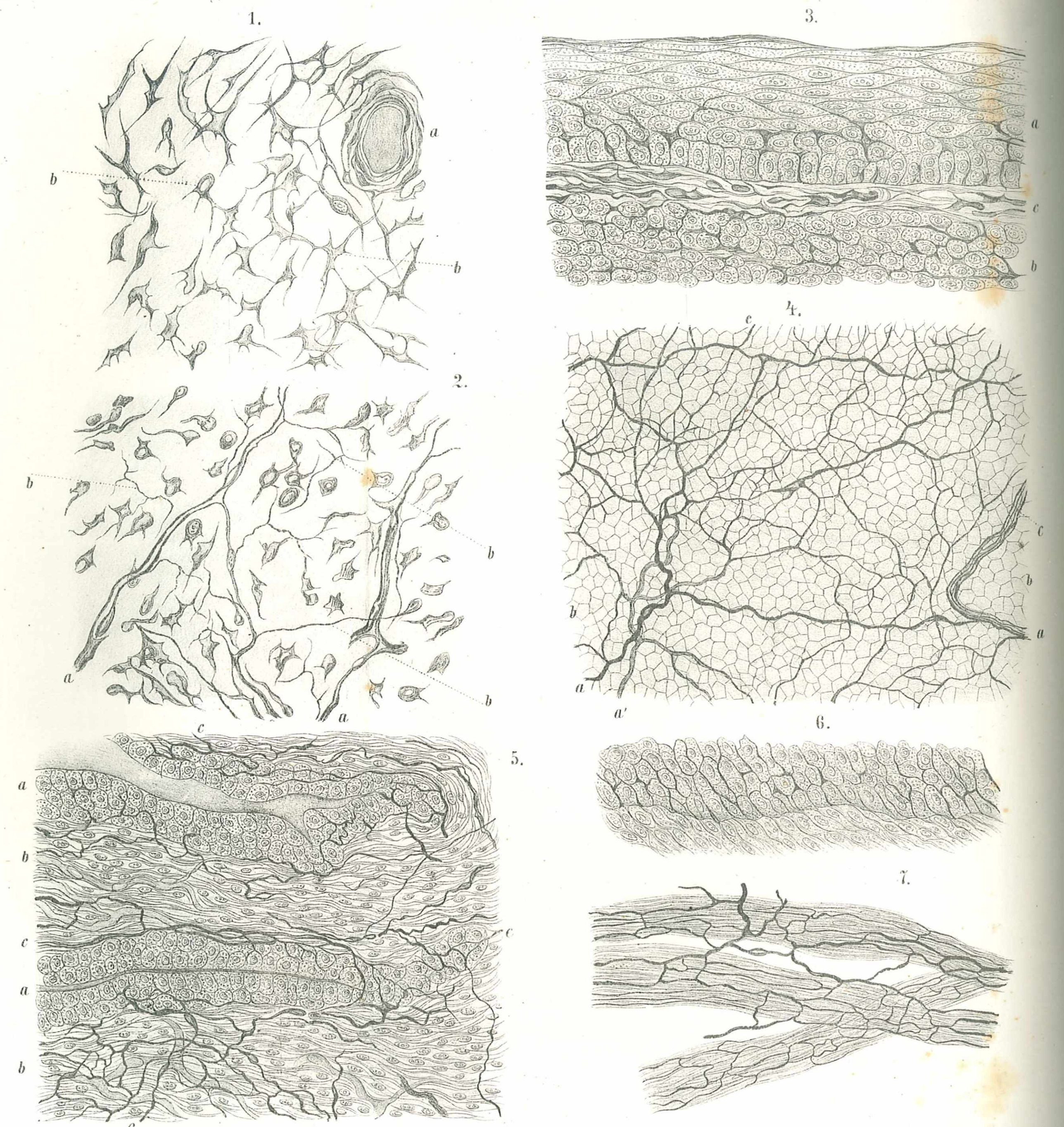
Ein Zusammenhang feiner markloser Fasern mit den Fortsätzen der Gewebezellen konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Bündel glatter Muskelfasern der Vagina sind von sehr dichten Netzen markloser Fasern umsponnen, von denen feinere körnige Anschwellungen besitzende Fädchen zwischen die einzelnen Muskelzellen eindringen, um hier abermals ein Netz zu bilden.

Zum Schlusse benütze ich die Gelegenheit, Herrn Dr. E. Klein für die freundliche Unterstützung zu danken, die er mir bei meinen Untersuchungen hat zu Theil werden lassen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Gez. u. lith. v. Dr. C. Heitzmann.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Aus einem in Chlorgold gefärbten Schnittpräparate der Vagina vom neugebornen Menschen.
Vergröss. Hartnack, Ocul 3. Obj. 8.
a) Ein Blutgefäss querdurchschnitten.
b) Verästigte Zellen.

Fig. II. Ein eben solches vom Hund.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 7.
a) Marklose Nervenfasern.
b) Eben solche feinere.

Fig. III. Schnitt durch eine Falte der Vaginalschleimhaut vom Hund.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 8.
a) Senkrechter Durchschnitt durch das Epithel.
b) Dasselbe der Fläche nach getroffen.

Fig. IV Flächenschnitt durch die Vaginalschleimhaut vom Kaninchen.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 8.
a) Stämmchen markloser Nervenfasern, ein subepithel. Netz bildend.
b) Tiefste Epithellage.
c) Feine marklose Fasern.

Fig. V. Schnitt durch 2 Falten der Vaginalschleimhaut vom Kaninchen.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 7.
a) Epithel.
b) Schleimhaut mit Blutgefässen.
c) Marklose Nervenfasern.

Fig. VI. Schiefer Schnitt durch die oberflächlichsten Epithellagen der Vaginalschleimhaut vom Hund.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 7.

Fig. VII. Muskelbündel aus der Vagina vom Kaninchen.
Vergröss. Hartnack, Ocul. 3. Obj. 8.